CDD: 583.322044

ANATOMIA DOS FOLÍOLOS DE *SWARTZIA BRACHYRACHIS* HARMS VAR. *SNETHLAGEAE* (DUCKE) DUCKE E *SWARTZIA LAURIFOLIA* BENTHAM (LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE), OCORRENTES NA RESTINGA DE ALGODOAL/MAIANDEUA-PARÁ[1]

Adalgisa da Silva Alvarez[2]
Raimunda Conceição de Vilhena Potiguara[3]
João Ubiratan Moreira Santos[4]

RESUMO - O estudo descritivo anatômico dos taxa Swartzia brachyrachis var. snethlageae (Ducke) Ducke e Swartzia laurifolia Bentham, foi desenvolvido na restinga de Algodoal-Maiandeua/Pará. O objetivo deste trabalho, foi estudar a anatomia dos folíolos para auxiliar a taxonomia e conhecer as possíveis adaptacões destes taxa, quando submetidos ao ambiente salino. Foram observados caracteres anatômicos como: epiderme e cutícula espessa, estômatos paracíticos, tricomas simples não glandular unisseriado. De acordo com a análise anatômica, podemos concluir que estes taxa, provavelmente desenvolveram adaptações anatômicas ao ambiente salino.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia, Swartzia, Pará.

ABSTRACT - The descriptive study anatomical of the taxa Swartzia brachyrachis Harms var. snethlageae (Ducke) Ducke and Swartzia laurifolia Bentham, was developed in the sandcoast of Algodoal-Maiandeua/Pará. The objective this work, was study the leaflets anatomy, to assist the taxonomy and know the possible adaptation

---

[1] Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora ao Curso de Pós-graduação da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP).

[2] MCT-Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação. de Botânica. Bolsista. Caixa Postal 399, Cep. 66040-170, Belém-PA. E-mail: gisarez@bol.com.br.

[3] MCT-Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação. de Botânica. Pesquisador. Caixa Postal 399, Cep. 66040-170, Belém-PA. E-mail: raipoty@museu-goeldi.br.

[4] FCAP - Faculdade de Ciências Agrárias. Professor visitante. Av. Tancredo Neves s/nº. CEP 66.077-530. E-mail: bira@museu-goeldi.br.

SciELO

of there taxa, when submitted to saline environment. Were observed anatomicals features as: thickned epidermis and cuticle, paracytic stomata, non glandular unisseriate simple hair. Acording to the anatomical analysis, we can conclude that these taxa, developed probably anatomicals adaptation to environment saline.

KEY WORDS: Anatomy, Restinga, Swartzia,

INTRODUÇÃO

A costa brasileira tem seu limite extremo setentrional a 4°52'45" N, no rio Oiapoque, no Amapá, e o meridional a 33°45'10" Sul no Arroio Chuí, no Rio Grande do Sul, num total de 7.408 km de extensão. Destes, cerca de 5.000 km são ocupados por dunas e restingas (Maciel 1990).

O pioneiro no estudo do ecossistema de restinga no Brasil foi Ule (1901), sendo as regiões sul e sudeste as mais estudadas, em relação às restingas das regiões norte e nordeste, sobre as quais observa-se ainda uma carência enorme de trabalhos em várias áreas, principalmente sobre anatomia vegetal, sendo a maioria das publicações restritas à fitossociologia.

Na restinga do litoral nordeste paraense encontra-se a ilha de Algodoal/Maiandeua, considerada a primeira Área de Proteção Ambiental em ambiente costeiro do estado do Pará, de acordo com a Lei estadual 5.621. Nesta área, destacam-se os trabalhos de Santos & Rosário (1988), em que os autores realizaram um levantamento florístico da vegetação fixadora de dunas, na ilha de Algodoal (PA), relacionando 69 famílias com 171 espécies e Bastos (1988), que através de um levantamento florístico, na restinga de Maiandeua (PA), cita que esta área é formada por uma extensa cobertura herbácea e, por indivíduos arbustivos isolados e agrupados em moitas. Ainda Bastos (1996), na ilha de Algodoal (PA), classificou as formações vegetais da restinga da praia da Princesa, encontrando cinco tipos de

formações vegetais: formação psamófila reptante, brejo herbáceo, campo entre dunas, formação arbustiva aberta e mata de Myrtaceae.

Segundo Bastos (1988), a família Leguminosae Adanson, destaca-se entre as famílias da restinga de Algodoal/Maiandeua, pelo grande número de espécies que possui. Dentre os taxa foram selecionados para estudos anatômicos, a variedade *Swartzia brachyrachis* Harms var. *snethlageae* (Ducke) Ducke e a espécie *Swartzia laurifolia* Bentham.

Cowan (1967) realizou um estudo taxonômico do gênero *Swartzia* para a Flora Neotrópica, descrevendo 127 espécies neotropicais, e destas, 55 ocorrem na Amazônia brasileira, sendo esta obra considerada com uma das referências mais completas neste gênero.

Apesar da existência de vários trabalhos sobre anatomia vegetal em leguminosas, poucos foram com taxa ocorrentes em restinga. Entre os trabalhos realizados com espécies ocorrentes em área de déficit hídrico, citamos Starr (1912) que fez uma análise anatômica comparativa de 16 espécies crescendo em diferentes locais: xerofítico e mesofítico; Shields (1950) que contribuiu para o conhecimento anatômico de espécies em ambiente xérico e Morretes (1988), que estudou a anatomia foliar de espécies que ocorrem nas dunas interioranas do município de Lençóis (BA), descrevendo as adaptações anatômicas das espécies daquela área de restinga.

Quanto à família Leguminosae, mais precisamente para o gênero *Swartzia*, nenhum trabalho de anatomia vegetal foi publicado sobre as espécies da restinga de Algodoal-Maiandeua (PA). Este gênero de acordo com alguns autores, como Polhil & Raven (1981), entre outros, acreditam que sua posição taxonômica dentro das leguminosas é alvo de incertezas. Este fato também não foi ignorado pela maioria dos taxonomistas, já que alguns consideram o gênero *Swartzia* como pertencente a subfamília Papilionoideae e outros a subfamília Caesalpinioideae.



Diante da falta de conhecimento da anatomia vegetal destes taxa, e com intenção de reunir subsídios que venham a auxiliar no reconhecimento destes pelos taxonomistas, foi realizado o estudo da anatomia dos folíolos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A ilha de Algodoal/Maiandeua está localizada no estado do Pará, município de Maracanã, entre as coordenadas geográficas 00°35'03" a 00°38'29"de latitude Sul e 47°31'54" a 47°34'57" de longitude WGr, Algodoal com 385 hectares e Maiandeua com 1.993 hectares (Bastos 1996).

Material

Folíolos dos taxa *Swartzia brachyrachis* Harms var. *snethlageae* (Ducke) Ducke e *Swartzia laurifolia* Bentham, correspondentes ao terceiro, quarto e quinto nós respectivamente, foram coletados e fixados em álcool 70% e F.A.A.(Johansen 1940), para serem processados de acordo com as técnicas usuais em anatomia vegetal.

Swartzia brachyrachis Harms var. *snethlageae* (Ducke) Ducke.

Coletor: Luiz Carlos Batista Lobato
Local: Pará: Ilha de Algodoal/Maiandeua
Data: 26.III.1998.
MG: 0149262

Swartzia laurifolia Bentham

Coletor: Luiz Carlos Batista Lobato
Local: Pará: Ilha de Algodoal/Maiandeua
Data: 27.III.1998.
MG: 140349



Identificação

O material foi identificado por especialistas em Leguminosas do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), através de estudos taxonômicos, e os resultados comparados com exsicatas pertencentes ao acervo do Herbário João Murça Pires (MPEG).

Métodos

Dissociação de Epidermes

Partes dos folíolos foram seccionados em quatro regiões: ápice, base, nervura central e margem. Cada parte foi imersa em mistura de Jeffrey (Johansen 1940), durante um período de 24 a 48 horas em estufa, a uma temperatura de 56°C.

Após a completa separação das epidermes adaxial e abaxial, prosseguiu-se com a coloração, utilizando-se Azul de Astra e Fucsina Básica (Braga 1977) e desidratação pela série alcoólica crescente.

Esta técnica permitiu a avaliação qualitativa dos apêndices epidérmicos, na superfície do limbo foliolar.

Cortes ao micrótomo

O material previamente fixado em F.A.A, foi emblocado em parafina (Johansen 1940), em seguida os blocos foram cortados com o auxílio de micrótomo, e submetidos a etapa de desparafinização, passando pela série alcoólica e aceto-butílica decrescente e pela série alcoólica e aceto-butílica crescente.

A coloração foi em Azul de Astra e Fucsina Básica (Braga 1977), e a montagem em bálsamo do canadá.

Cortes à mão livre

O material foi cortado com lâmina de barbear, utilizando-se cortiça como suporte. A seguir, os cortes foram clarificados em uma solução de água destilada e hipoclorito de sódio aquoso (1:1), e



corados em Azul de Astra e Fucsina Básica (Braga 1977). A montagem foi entre lâmina e lamínula, com glicerina, protegida por esmalte incolor.

Maceração

Foram retirados fragmentos do limbo dos folíolos, e imersos em ácido nítrico a 25% aquoso, por 48 horas. Com auxílio de um bastão de vidro, prossegui-se com a maccração, e a montagem foi entre lâmina e lamínula, com glicerina diluída.

Através desta técnica foi possível a identificação dos mais variados tipos de células, principalmente as células do tecido esclerenquimático, visando-se particularmente neste tecido, a individualização de fibras e esclereídeos.

Testes histoquímicos

A natureza dos cristais foi identificada por meio do teste de Chamberlain (1938).

A presença de compostos fenólicos foi detectada pelo uso de cloreto de ferro a 10%, de acordo com Johansen (1940).

Foi identificada, também a presença de lignina, utilizando-se fluoroglucina + ácido clorídrico e de alcalóides pelo iodo + iodeto de potássio, ambos de acordo com Johansen (1940).

Fotomicrografias

Para as fotomicrografias do material entre lâmina e lamínula, utilizou-se o fotomicroscópio Zeiss.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A superfície adaxial, do folíolo em vista frontal, de *S. brachyrachis* Harms var. *snethlageae* (Ducke) Ducke e de



S. laurifolia Bentham, mostra que as células epidérmicas são heterodimensionais de contorno poliédrico. Ambos os taxa apresentam bases de tricomas dispersas no limbo foliolar, concentrando-se particularmente sobre a rede de nervuras (Figuras 1a-b).

Quanto ao tecido de revestimento, em *S. brachyrachis* var. *snethlageae*, as paredes das células epidérmicas são levemente onduladas com cutícula lisa (Figura 1a), enquanto que em *S. laurifolia* as paredes das células epidérmicas são retas e a cutícula possui ornamentação granulosa (Figura 1b). Esta diferença no formato das paredes das células epidérmicas deve-se segundo Metcalfe & Chalk (1950), à ação de fatores externos como a luz, que atuam no contorno das células epidérmicas, levando à formação de células com paredes retas em folhas de sol e sinuosas em folhas de sombra. Isto explicaria a diferença existente, quanto a forma das paredes das células epidérmicas entre os taxa, já que *S. laurifolia* Bentham ocorre em local sujeito a alta luminosidade, enquanto *S. brachyrachis* Harms *var. snethlageae* (Ducke) Ducke em área bastante sombreada.

Na face abaxial, tanto em *S. brachyrachis* Harms var. *snethlageae* como em *S. laurifolia*, observa-se a presença de estômatos paracíticos e de tricomas do tipo simples não glandulares, unisseriados, com célula basal curta (Figuras 1c-d). Estas características anatômicas já haviam sido descritas por Metcalfe & Chalk (1957), para a subfamília Papilionoideae e para algumas espécies do gênero *Swartzia*.

O mesofilo em *S. brachyrachis* Harms var. *snetlhageae* e *Swartzia laurifolia*, em corte transversal é dorsiventral, e apresenta a mesma estrutura anatômica. Ambos os taxa possuem células epidérmicas quadradas, heterodimensionais na face adaxial e retangulares na face abaxial, cobertas por cutícula espessa. Abaixo da epiderme adaxial o parênquima paliçádico mostra-se uniforme, com 2 a 4 camadas de células altas em paliçada, apresentando minúsculos

espaços intercelulares, seguidos do parênquima lacunoso, constituído de 1 a 2 camadas de células irregulares, com articulações laterais, proporcionando a formação de grandes espaços intercelularcs (Figura 2a). Subjacente ao parênquima lacunoso, observa-se a presença de uma hipoderme unisseriada, com conteúdo marrom-avermelhado, identificado como composto fenólico de acordo com Johansen (1940) (Figura 2b). Nota-se que esta hipoderme é descontínua e encontra-se interrompida a nível da nervura central. Verifica-se que o parênquima palicádico, apresenta-se mais diferenciado que o parênquima lacunoso. Esau (1985) explica que o grau de diferenciação do mesofilo e a proporção de tecido esponjoso c cm paliçada varia scgundo a espécie e o habitat, observa também a autora que em folhas xeromórficas o tecido paliçadico é relativamente mais desenvolvido que nas folhas mesomórficas. O fato dos taxa estarem em área de rcstinga, onde existe períodos relativamente longos de estiagem, pode ter influenciado de alguma forma no desenvolvimento dos tecidos paliçádico e lacunoso do mesofilo.

Ainda, no mesofilo, nota-se a presença de vários feixes vasculares do tipo colateral aberto, constituindo a nível do xilema, células esclerenquimáticas que formam colunas de extensão, atingindo a cpiderme adaxial. A nível do floema verifica-se a presença de ninhos de tecido de sustentação, formados de células com paredes espessadas, em que lateralmente ao feixe vascular encontra-se uma camada de células parenquimáticas ligeiramente espessada (Figura 2a). O fato dos fcixes vasculares no mesofilo estarem acompanhados de tecido esclerenquimático, é muito comum em vários gêneros da subfamília Caesalpinioideae, podendo cstar presentes ou não na subfamília Papilionoideae de acordo com Metcalfe & Chalk (1957), o que segundo os resultados apresentados pelos taxa, só corroboram com a dos referidos autores acima.

Por meio da maccração, foi possível identificar, alguns tipos de esclercídeos, geralmente astroesclereídeos, com paredes lignificadas e lúmen reduzido (Figura 2c).



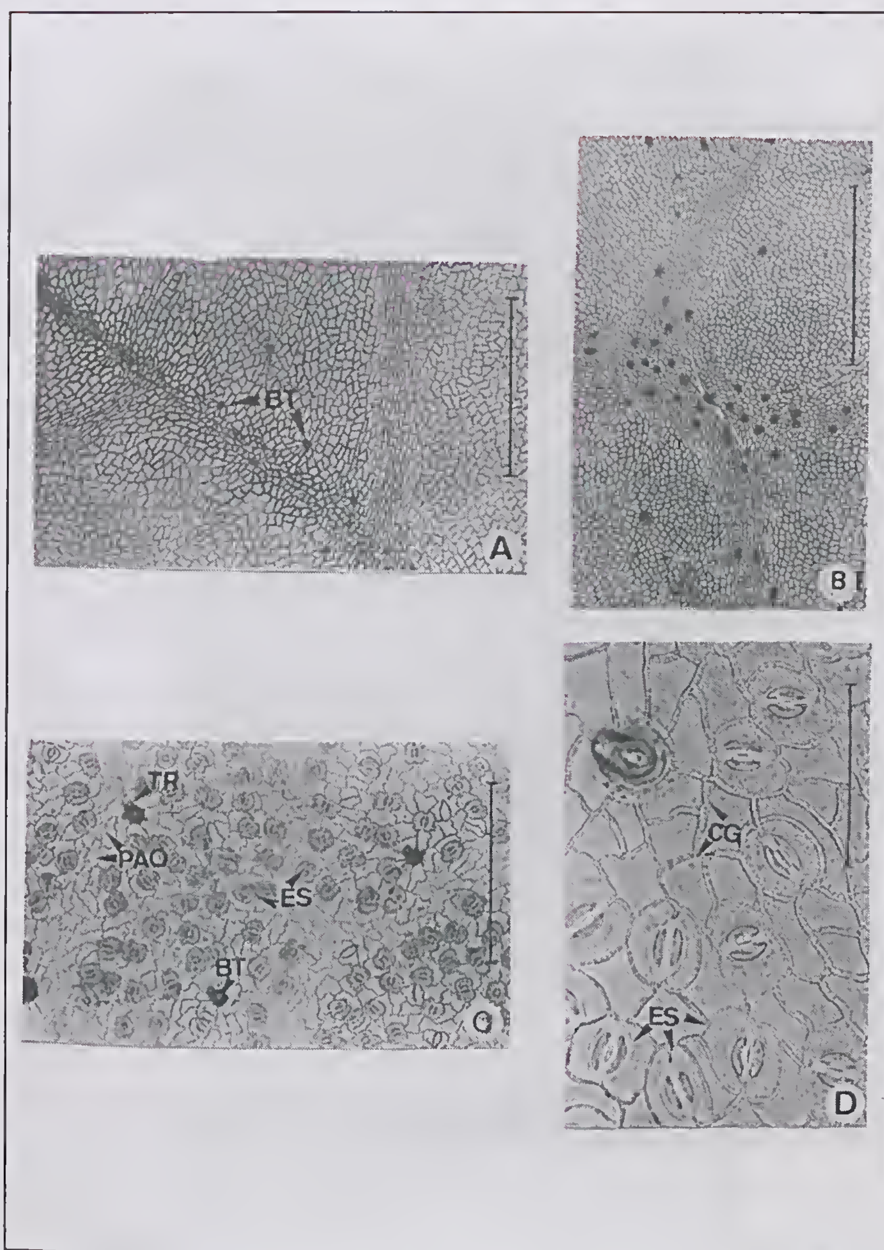


Figura 1 - Vista frontal. *Swartzia brachyrachis* Harms var. *snethlageae* (Ducke) Ducke. a) Epiderme adaxial (50mm); c) Epiderme abaxial (3µm). *Swartzia laurifolia* Bentham b) Epiderme adaxial (50µm); d) Epiderme abaxial (8µm). Base do tricoma = BT; Estômato = ES; Cutícula granulosa (CG); Parede anticlinal ondulada = PAO; Tricoma =TR.

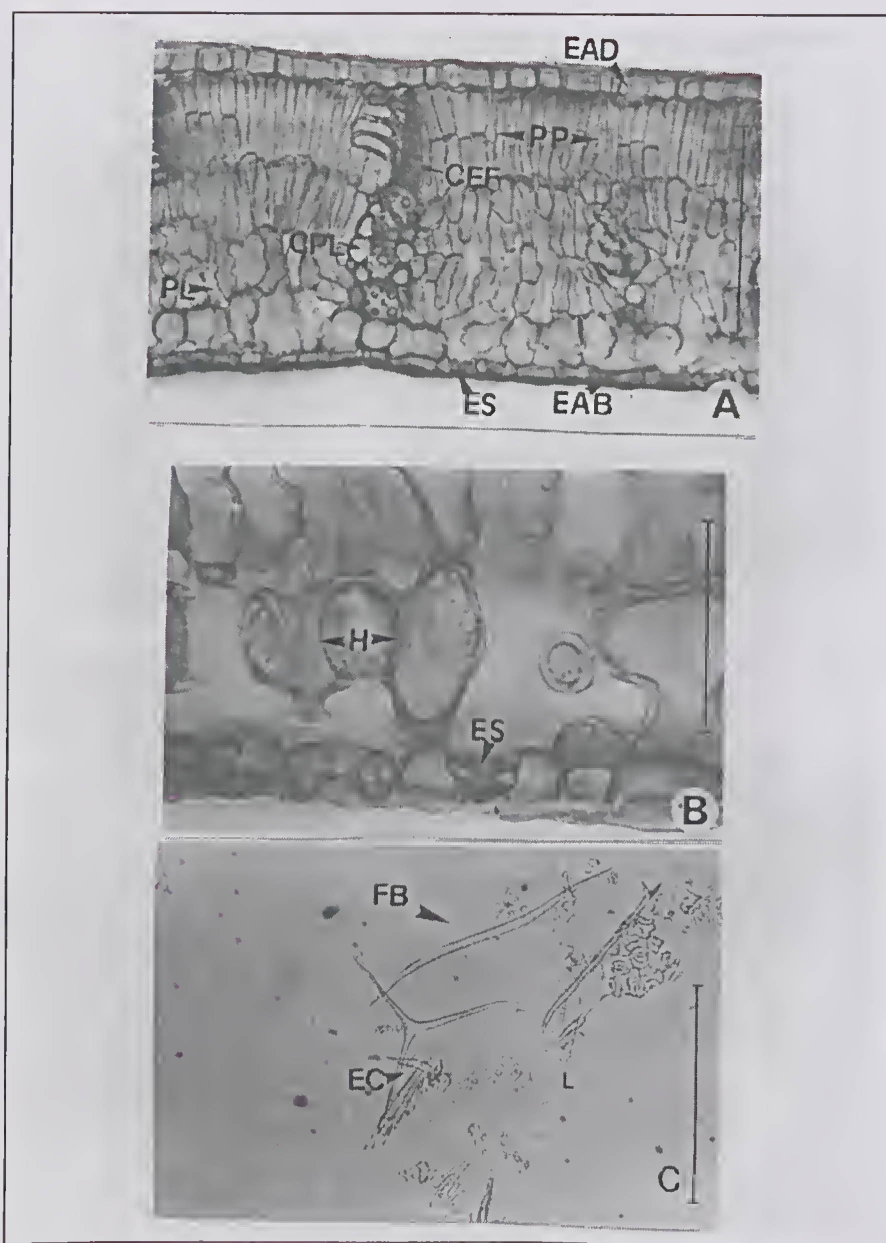


Figura 2 - *Swartzia laurifolia* Bentham. Mesofilo em corte transversal. a) Parênquima paliçádico e parênquima lacunoso (3mm); b) Detalhe do parênquima lacunoso destacando a hipoderme (8mm). c) Folíolo macerado (3µm). Esclereídeo = EC; Epiderme adaxial = EAD; Epiderme abaxial = EAB; Célula parenquimática lateral = CPL; Coluna de extensão fibrosa = CEF; Fibra=FB; Hipoderme = H; Parênquima paliçádico=PP; Parênquima lacunoso=PL; Estômato=ES.

A região da nervura central dos folíolos permite afirmar que tanto as células epidérmicas da face adaxial, como as da face abaxial são unisseriadas e cobertas por uma cutícula nos dois taxa. As células da epiderme adaxial são mais organizadas, geralmente quadradas e heterodimensionais, enquanto as da face abaxial são menores e ovais (Figuras 3a, c). Observa-se que a estrutura histo-anatômica de *Swartzia brachyrachis* Harms var. *snethlageae* e *Swartzia laurifolia* mostra-se bastante semelhante. Entre a epiderme adaxial e as fibras perivasculares, nota-se a presença de três camadas de células parenquimáticas irregulares, com cristais prismáticos solitários, de oxalato de cálcio, sendo que estes são freqüentes em todas as regiões da nervura central (Figura 3a).

Á medida que prosseguimos em direção ao interior da nervura central, nas duas espécies, observa-se que o feixe vascular é concêntrico, formado por 8 a 10 unidades de pequenos feixes vasculares do tipo colateral aberto, envolvidos por um anel de fibras perivasculares, intercalados por raios parenquimáticos, estando a região central preenchida por um parênquima fundamental, com conteúdo fenólico (Figura 3b).

Subjacente ao anel fibroso, na região próxima à epiderme abaxial, nota-se a presença de um parênquima fundamental, formado por células arredondadas e heterodimensionais (Figura 3c).

Nos dois taxa a nervura central é acompanhada por um anel de fibras parenquimáticas, que envolve todo o feixe vascular, revelando portanto um tecido esclerenquimático bastante diferenciado.

O tecido que reveste o pecíolo dos referidos taxa, é constituído por células epidérmicas quadradas e heterodimensionais, ambos com conteúdo marrom-avermelhado (Figura 4a), reagindo positivamente ao teste do tanino (Johansen 1940).



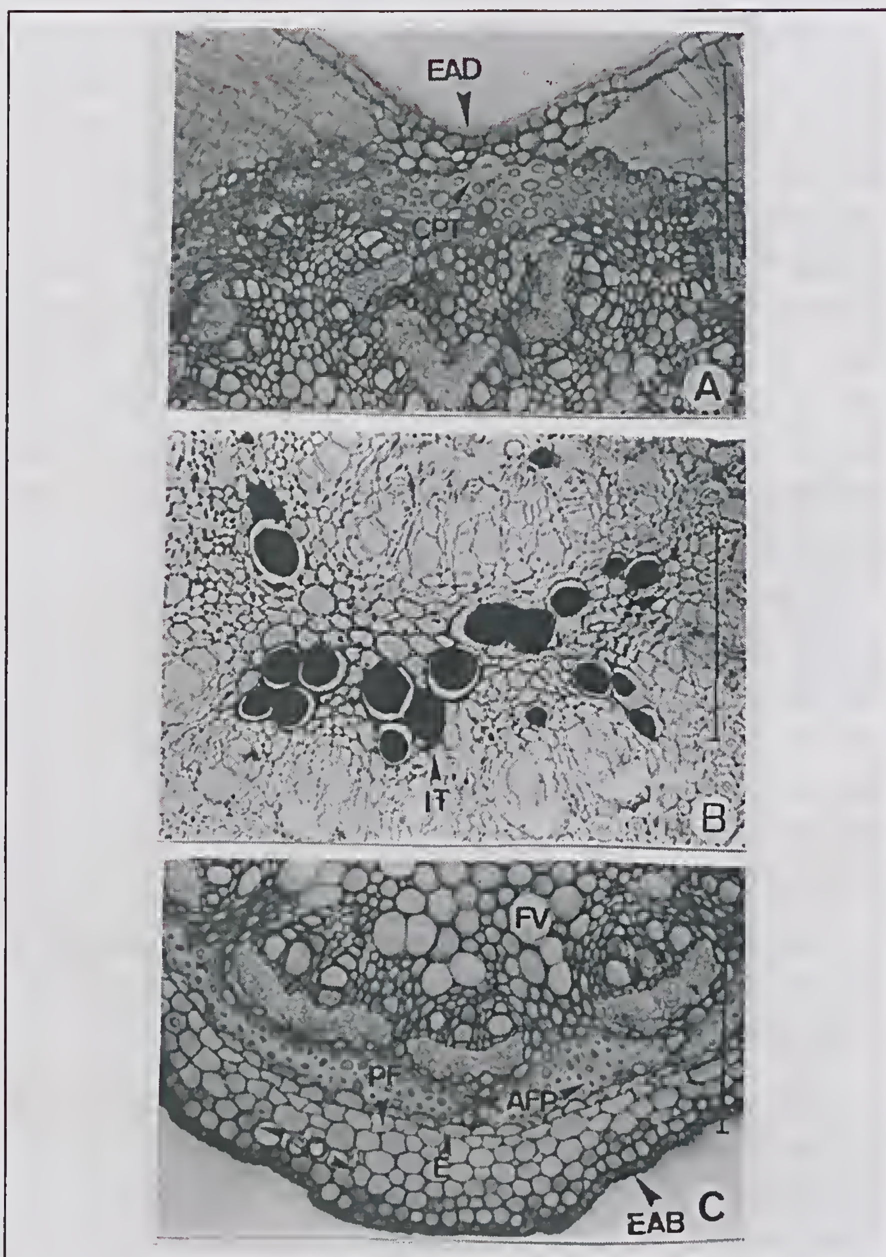


Figura 3 - *Swartzia laurifolia* Bentham. Nervura central em corte transversal (3mm); a) Região proximal; b) Região mediana; c) Região distal. Anel de fibras perivasculares = AFP; Epiderme adaxial = EAD; Epiderme abaxial = EAB; Célula pétrea = CPT; Colênquima=CO; Idioblasto taninífero = IT (composto fenólico); Feixe vascular = FV; Parênquima fundamental = PF.

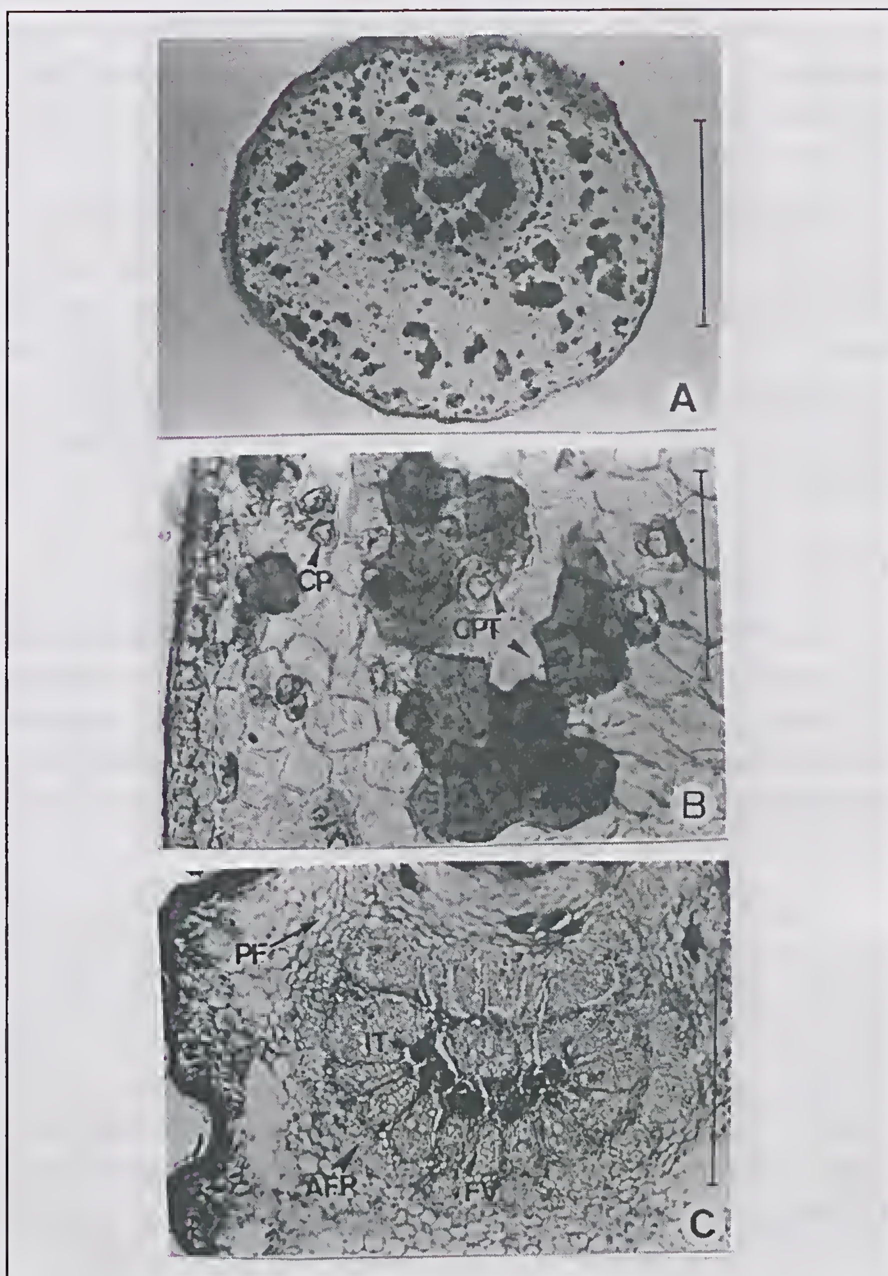


Figura 4 - *Swartzia laurifolia* Bentham. Pecíolo em corte transversal. a) Aspecto geral (50mm). b) Região cortical (8mm). c) Região medular (3mm). Anel de fibras perivasculares = AFP; Célula pétrea = CPT; Cristais prismáticos = CP; Idioblastos taniníferos = IT; Feixe vascular = FV; Parênquima fundamental = PF.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Observa-se que o parênquima cortical é formado por várias camadas de células parenquimáticas irregulares, de paredes finas, algumas contendo cristais semelhantes quanto a forma e composição, aos encontrados na região da nervura central (Figura 4b).

Preenchendo a região medular, observa-se o parênquima fundamental constituído de células ovais e heterodimensionais com fibras perivasculares, que formam um anel em torno do feixe vascular, sendo este semi-circular envolvido por camadas de células esclerenquimáticas, com pequenos feixes vasculares intercalados por raios parenquimáticos e idioblastos taniníferos na região mais central (figura 4c).

CONCLUSÃO

Fatores ambientais como transpiração excessiva, intensa luminosidade, alta concentração de salinidade, entre outros fatores produzem o desenvolvimento de caracteres morfológicos e anatômicos considerados adaptativos de acordo com Starr (1912), Shields (1950) e Morretes (1988), assegurando a sobrevivência destas espécies vegetais nestes ecossistemas com déficit hídrico.

Acredita-se que a presença de caracteres anatômicos como cutícula espessadas, presença de hipoderme, esclerênquima bastante evidenciado, parênquima paliçádico mais diferenciado que o parênquima lacunoso, apresentados pelos taxa estudados, nos levem a concluir, com base nos autores acima citados, que tanto *Swartzia brachyrachis* Harms var. *snethlageae* como *Swartzia laurifolia*, apresentam caracteres adaptativos a esta área de déficit hídrico, neste ecossistema de restinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, M.N.C. 1996. *Caracterização das formações vegetais na restinga da princesa, Ilha de Algodoal-PA.* Belém, Universidade Federal do Pará, 240p. Tese de doutorado.

BASTOS, M.N.C. 1988. Levantamento florístico em restinga arenosa litorânea na ilha de Maiandeua-PA. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi., Sér. Bot.,* 4 (1): 159-173.

BRAGA, M.M.N 1977. Anatomia foliar de Bromeliaceae da Campina. *Acta Amazôn.,* 7 (3):1-74.

CHAMBERLAIN, C.J. 1938. *Methods in plant histollogy.* .5.ed. Illinois, University of the Chicago, 86 p.

COWAN, R.S. 1967. *Flora Neotrópica Monograph N.1 Swartzia (Leguminosae, Caesalpinioideae Swartzieae).* New York, Hafner publishing Company, 227p.

ESAU, K. 1985. *Anatomia vegetal.* Barcelona, OMEGA, 779p.

JOHANSEN, D.A .1940. *Plant microtechnique.* 2.ed. New York, Macgraw-Hill, 532p.

MACIEL, N.C. 1990. Praias, dunas e restingas: unidade de conservação da natureza do Brasil. SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. *Anais.* Águas de Lindóia, ACIESP, 3: 326-351.

METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1957. *Anatomy of the Dicotyledons.* v.1. Oxford, Clarendon Press, p. 502-535.

METCALFE, C.R. & CHALK, L.1950. *Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses.* .v.2. Oxford, Claredon Press, 724 p.

MORRETES, B.L. 1988. Contribuição ao conhecimento da anatomia foliar de espécies da vegetação das Dunas Interioranas do Município de Lençóis-Bahia. *Acta Bot. Bras..,* 1 (2): 143-153.

POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. 1981. *Advances in Legume systematics.* Kew, Royal Botanic Gardens, 425p.

SANTOS, J.U.M & ROSÁRIO, C.S. 1988. Levantamento da vegetação fixadora das dunas de Algodoal-PA. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Bot.,* 4 (1):133-151.

SHIELDS, L.M. 1950. Leaf xeromorphy as related to physiological and strutural influences. *Bot. Rev.*, 16 (8): 399-447.

STARR. A M. 1912. Comparative anatomy of dune plants. *Bot. Gaz.*, 54 (3): 265-305.

ULE, E. 1901. Die vegetation von Cabo Frio na der Kuste von Brasilien. *Bot. Jahrb. Syst.*, Stuttgart, 28: 511-528.

Recebido em: 24.11.99
Aprovado em: 26.07.01

